LECTURA COMPLEMENTARIA

CONDICIONES Y ELEMENTOS DE LAS MUESTRAS

Restituto Sierra Bravo[*]

NOCIÓN

Una vez definido el problema a investigar, formuladas las hipótesis, determinadas las dimensiones e indicadores de las variables y delimitado el campo de la investigación, se hace preciso realizar, además de las anteriores, otra opción antes de empezar con el trabajo de campo, la recogida de datos mediante la aplicación de los métodos elegidos.

Esta nueva opción consiste en la decisión de si las unidades objeto de observación o estudio van a ser todas las que forman el universo, o únicamente se va a extender la indagación a una parte representativa o muestra de aquéllas.

Salvo en el caso de poblaciones pequeñas, esta última solución es la que se impone en la realidad, dado que en los demás casos, razones de tiempo, coste y complejidad de las operaciones de recogida, clasificación y análisis de los datos, descartan en la práctica la posibilidad de que el estudio abarque individualmente a todas las unidades que comprende el universo.

Por ello, al constituir el uso de las muestras una técnica de aplicación casi general en las investigaciones sociales, es evidente la importancia que tiene su estudio y la necesidad en que se halla el investigador social de conocer por lo menos sus principios y prácticas básicos, aunque se trate de una materia, basada en las leyes de azar y el cálculo de probabilidades, que pertenece al campo matemático de la estadística.

Una muestra es simplemente, en general, una parte representativa de un conjunto, población o universo, cuyas características debe reproducir en pequeño lo más exactamente posible.

De modo más científico, se pueden definir las muestras como una parte de un conjunto o población debidamente elegida, que se somete a observación científica

---

[*] Tomado de: Sierra Bravo, R: *Técnicas de investigación social.* España. Paraninfo, S.A. 1992. pp. 174-190.

en representación del conjunto, con el propósito de obtener resultados válidos, también para el universo total investigado.

Las muestras tienen un fundamento matemático estadístico. Éste consiste en que obtenidos de una muestra, elegida correctamente y en proporción adecuada, unos determinados resultados, se puede hacer la inferencia o generalización, fundada matemáticamente, de que dichos resultados son válidos para el universo del que se ha extraído la muestra, dentro de unos límites de error y probabilidad, que se pueden determinar estadísticamente en cada caso.

Las muestras presentan las siguientes ventajas, en las ciencias sociales:

1. Mediante ellas, con una muestra relativamente reducida en relación al universo, se pueden encuestar las grandes poblaciones y núcleos humanos, que de otra manera sería muy difícil o prácticamente imposible investigar.
2. En todo caso las muestras suponen una gran economía en las encuestas y la posibilidad de mayor rapidez en su ejecución.
3. Además, como señala Sheuch, en el "Tratado de Sociología empírica", de R. König (Tecnos), las muestras ofrecen otra ventaja, muy importante y casi inadvertida; una muestra puede ofrecer resultados más precisos que una encuesta total, aunque esté afectada del error que resulta de limitar el todo a una parte.

En una muestra se puede prestar más atención al caso particular. De ello resulta eventualmente una limitación de los errores fácticos de tal orden, que la muestra puede conducir a un resultado más preciso en su totalidad de una encuesta total. De ahí que se utilicen muestras en las estadísticas americanas para comprobar el grado de exactitud de las encuestas totales.

CONDICIONES DE LAS MUESTRAS

Las condiciones fundamentales de las muestras son cuatro:

1. Que comprendan parte del universo y no la totalidad de este.
2. Que su amplitud sea estadísticamente proporcionada a la magnitud el universo. Esta condición se halla en relación con el punto práctico determinación del tamaño de la muestra y sirve para decidir si, según las unidades que comprende respecto al universo, una muestra es o no admisible.
3. La ausencia de distorsión en la elección de los elementos de la muestra. Si esta elección presenta alguna anomalía, la muestra resultará por este mismo hecho viciada.
4. Que sea representativa o reflejo fiel del universo, de tal modo que reproduzca sus características básicas en orden a la investigación. Esto quiere decir que si hay sectores diferenciados en la población que se supone ofrecen características

especiales, a efectos de los objetivos de la investigación, la muestra también deberá comprenderlos y precisamente en la misma proporción, es decir, deberá estar estratificada como el universo.

Además de estas condiciones fundamentales, se ha de tener en cuenta que las muestras se basan, como han destacado algunos autores, en una teoría del público como masa atomizada (Bordieu), producen la ruptura de las redes topológicas y arrancan al individuo de la urdimbre social (Ibáñez) y prescinden de rasgos sociales estructurales importantes (Scheuch). Por ello, el empleo de las nuestras debería implicar una información previa sobre la estructura de la colectividad investigada.

Una cierta solución a este problema son los llamados sondeos contextuales como, por ejemplo, el muestreo gradual, para conocer la opinión de los militantes de un partido de, primero, federaciones provinciales, segundo, de secciones locales y, tercero, de militantes de éstas. Se ha de recordar que el individuo no está nunca totalmente desconectado de la sociedad, sino que, aunque actúe aisladamente de ésta, lleva en sí el influjo de los grupos sociales a los que pertenece.

BASE DE LA MUESTRA

Los elementos principales de la muestra son la base y la unidad de la misma.

La base de la muestra es, en todo caso, la población de la que se obtiene o saca la muestra. Esta población puede no estar censada o puede estarlo. En el primer caso, existe la base de la muestra en sentido real o material, pero no en sentido formal, mientras que en el segundo caso hay base de la muestra tanto material, la población real a investigar, como formal, el censo de todos los individuos que la componen. Precisamente con el término de base de la muestra se suele designar de manera específica este censo o registro.

La importancia de la base de la muestra, tomada específicamente o en sentido estricto, se deriva de que la muestra, operativamente, es el resultado de la elección de unidades dentro de una población o conjunto previamente determinado de aquéllas. Por ello, fundamento básico de la muestra, es la existencia de un registro de dicho conjunto, en el que aparezcan individualizadas todas sus unidades, y permita realizar la elección mediante un sorteo riguroso.

Esta concreción individualizada de las unidades del universo es el punto de partida y el fundamento necesario para realizar con rigor la elección en que consiste la muestra y por ello se dice que constituye la base de la muestra en sentido estricto.

Ésta puede consistir en un censo, un registro, una lista, un fichero, un catálogo, un mapa, un plano, etc. Se debe dar normalmente un número a cada ficha o elemento del catálogo.

En la base de la muestra deben figurar individualizadas todas las unidades que forman la población con expresión de su número en el universo, nombre, domicilio en su caso, etc. Por ello, la base de la muestra hace posible la identificación de los elementos que se hayan seleccionado mediante la muestra y su encuesta posterior.

La base de la muestra en este sentido estricto, no siempre existe. Hay muchos universos que no están censados o catalogados y que es prácticamente imposible catalogar. Por ejemplo, no lo están el público que circula por las calles ni los asistentes a un espectáculo. La solución que se adopta entonces es practicar la elección de la muestra por algún procedimiento aleatorio imperfecto, como v.g. encuestar uno de cada cinco que se encuentren por la calle

Lo ideal sería formar una base de muestra específica para la encuesta. Pero esto no es posible, por lo general, en las investigaciones sociales. Supondría casi tanta dificultad como efectuar la encuesta a toda la población. Por ejemplo, si para hacer una encuesta que alcanzase a toda España se decidiese formar una base de la muestra propia, esto supondría realizar un censo de todos los españoles.

Por esta razón, normalmente se utilizan bases ya formadas. En este caso es preciso asegurarse de que la base está actualizada, pues si no nos exponemos a dejar fuera de la muestra, por ejemplo, a la población más joven de ella.

Además hay que verificar si la población que queremos encuestar (universo teórico) y aquella de la que se toma de hecho la muestra (universo de trabajo) o a la que se refiere la base de la muestra, coinciden, porque podría haber discrepancias más o menos extensas entre ellas.

En el orden práctico, respecto a la base de la muestra, hay que buscarla, analizarla y prepararla a efectos del muestreo si existe. Si no existe, y ello es posible, hay que formarla. En este caso se debe cuidar, de modo especial, según lo indicado, que no resulte ordenada de alguna forma que pueda determinar una elección distorsionada o no representativa de la muestra.

Por último hay que advertir que algunos autores, entre ellos Sánchez Crespo (1976, p. 6), llaman a la base de la muestra marco.

Además de este sentido estricto que he indicado, entiende también por marco, en sentido amplio, la información previa, mapas, comunicaciones, etc, que permita llegar a todos los elementos de la población a encuestar.

UNIDAD DE LA MUESTRA

La unidad de la muestra es cada uno de los elementos que comprende su base y figuran, numerados e individualizados, en el registro de la misma cuando existe.

Las unidades de este registro representan y remiten a las unidades de observación que forman el universo a investigar.

Como he indicado la base formal, estricta, y sus unidades hacen posible la identificación de las unidades de observación del universo a encuestar.

Las unidades de la muestra no sólo pueden ser simples, sino también colectivas, como cuando están constituidas por familias, grupos, sectores de ciudades, pueblos, etc. El número de individuos que comprende la unidad de la muestra cuando es colectiva se llama talla de la muestra.

Esta talla de las unidades de la base de la muestra o población es lo que determina lo que se suele llamar el nivel de agregación en la investigación. Este nivel puede presentar grados de agregación diversos, bien de carácter espacial, social, económico, según los colectivos que se elijan como agregados.

Así, por ejemplo, para estudiar las compras de TV en color se puede operar al nivel de agregación de individuos o de colectivos y, dentro de los colectivos, especialmente, éstos pueden ser municipios, distritos, regiones, naciones. Desde un punto de vista social los agregados pueden ser familias, establecimientos de venta, empresas, organismos y asociaciones determinados.

RELACIÓN ENTRE UNIVERSO Y MUESTRA

El diagrama que sigue de Mora y Araujo (1973, p. 12), muestra gráficamente la relación entre universo y muestra.

La muestra, como se ve, es una parte reducida de una determinada población o universo, en relación a la cual representa cuantitativamente una fracción.

Pero también la muestra tiene la misma forma circular que el universo. Ello pretende indicar que, cualitativamente, la muestra debe tener las mismas características que la población que representa.

El universo está formado por toda la población o conjunto de unidades que se quiere estudiar y que podrían ser observadas individualmente en el estudio.

Sin embargo, por razones de economía se investiga, en su representación, la muestra.

En el gráfico también se ve cómo el universo o población forma parte también de un conjunto más amplio al que se llama universo hipotético. Este universo hipotético está constituido por todas las poblaciones existentes en las que se podría también efectuar la investigación proyectada.

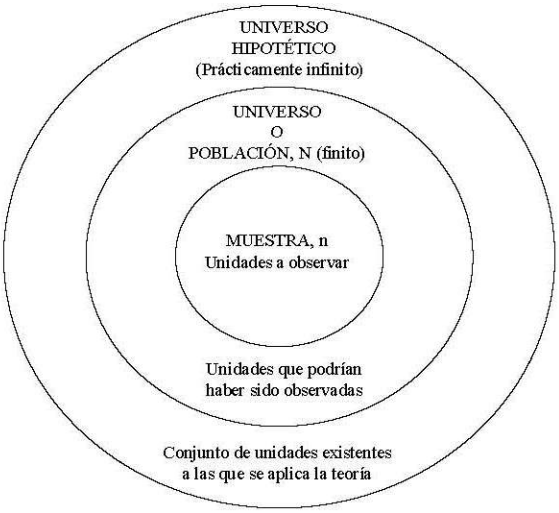

Figura 1

Precisamente lo que da validez máxima a un hallazgo científico es haber sido comprobado no sólo en una población sino en relación a muchas de las existentes.

Entre el universo y la muestra se puede distinguir una relación cualitativa y otra cuantitativa.

A la relación cuantitativa se refieren los conceptos de fracción de muestreo y de coeficiente de elevación. La fracción de muestreo es el porcentaje que representa la muestra respecto al universo.

Se obtiene dividiendo la muestra por el universo. Por ejemplo, si en un universo de 3,000 unidades hemos elegido una muestra de 600, la fracción de muestreo será 0,20 o el 20%.

Esta fracción puede tener diversas aplicaciones, entre ellas la de hallar la composición por estratos de una muestra cuando se conoce la composición por estratos del universo o población.

En cuanto al coeficiente de elevación no es otra cosa que el número inverso a la fracción de muestreo y consiste en la cantidad por la que hay que elevar la muestra para obtener el universo.

Se obtiene, al revés de la anterior, dividiendo el universo por la muestra. En el caso indicado sería 5. Prácticamente el coeficiente de elevación señala las veces que la muestra está contenida en el universo.

La relación cualitativa exige, como se ha indicado, que el universo y la muestra reúnan las mismas características básicas en igual proporción. Ello es importante sobre todo en los universos estratificados, que comprenden categorías diversas.

Esta correspondencia es difícil que en la práctica se de exactamente, sobre todo porque en las encuestas siempre hay fallos: entrevistas previstas que no se pueden realizar o no son válidas, cuestionarios que no se devuelven, etc.

Por ello, para que se conozca la discrepancia existente, es importante formar un cuadro comparativo en el que consten los porcentajes que supone cada categoría en el universo y en la muestra. A esta operación se le llama verificar el equilibrio de la muestra.

Esta operación hace ver a veces que los porcentajes de los estratos en las muestras, sobre todo una vez realizada la encuesta, difieren bastante de los del universo.

Hay casos en los que esta discrepancia se procura deliberadamente, a fin de que un estrato que interesa estudiar especialmente y se considera insuficientemente representado en la muestra lo esté más. Para ello se aumenta el porcentaje que le corresponde y se disminuye el de otros estratos en la misma proporción. En estos casos, se debe corregir esta discrepancia en los resultados, ponderando éstos en la muestra según los porcentajes que corresponden a cada estrato en el universo.

Ejercicios

1. Dadas las investigaciones que se indican a continuación, se pide determinar razonadamente si se basan en una muestra del universo correspondiente y si, en caso afirmativo, la muestra es correcta.

A) A efectos de realizar el sociograma de una clase, se ha pedido a todos los alumnos que expresaran en una papeleta los nombres de sus compañeros de clase que les gustaría tener sentados a su lado y aquellos que no.

Respuesta

Es claro que no constituye una muestra, en cuanto el universo son todos los alumnos de la clase y todos ellos fueron encuestados.

B) Para estudiar las prácticas sexuales de los varones en una prisión se entrevistó a todos los que se presentaron voluntariamente a responder al cuestionario que se había preparado.

Respuesta

Genéricamente se puede decir que, en este caso, hay una muestra, en cuanto solo se hizo la encuesta a una parte del total de internados en la prisión. Sin embargo, se trata de una muestra viciada, basada en un sistema de elección inadecuado, por lo que no se puede considerar representativa del universo, ni sus resultados extendidos a éste.

C) Un antropólogo social ha convivido durante dos años con una familia típica de una localidad de las Hurdes, se ha ganado su confianza y ha logrado que sus miembros le expusieran los aspectos de su vida de interés para su investigación.

Respuesta

Este estudio, aunque se diga que se basa en una familia típica, no se puede considerar como muestra, pues un solo caso no es suficiente al efecto.

D) Para estudiar las infracciones de circulación cometidas por no detención ante un "stop", un equipo de observación ha permanecido, de ocho de la mañana a ocho de la tarde, ante el "stop" durante tres días de la semana consecutivos, y los observadores consignaron los detalles de una por cada tres infracciones observadas.

Respuesta

El universo son todas las infracciones. Como sólo se investiga una parte, se puede hablar de muestra de todas ellas. Pero esta muestra es desviada y no representativa del universo, porque sólo proporciona información de unas horas determinadas y de sólo tres días consecutivos a la semana, sin que nada diga sobre las restantes horas del día y los demás días de la semana, en los que el número y calidad de las infracciones puede ser diferente.

E) Para predecir los resultados en una comunidad de una elección municipal que iba a tener lugar unos días después, el encuestador preguntó su candidato preferido a todos los hombres y mujeres con derecho a voto.

Respuesta

No existe muestra, pues se consulta a todo el universo, los hombres y mujeres con derecho a voto y no a parte de ellos. Pero, por otra parte, el universo no es representativo a los efectos de la encuesta, ya qua se dice, se consulta indiscriminadamente a todas las personas con derecho a voto y hay que tener en cuenta que siempre suele haber un porcentaje a veces muy elevado que no votan. En consecuencia, sus preferencias viciarían la predicción, pues los resultados efectivos se basan únicamente en la conducta de los que realmente tengan intención de votar y voten.

F) En otra elección a diputados, en la que se presentaban los candidatos, uno de derechas y otro de izquierdas, se realizó el sondeo de opinión, a una muestra elegida al azar con base en la lista telefónica, por medio del teléfono. Se obtuvo un resultado favorable al candidato de derechas, aunque resultó luego elegido el de izquierdas.

Respuesta

En este sondeo la muestra tampoco es representativa, aunque se haya elegido al azar. Presenta la distorsión que supone el hecho de que los que poseen teléfono son gente de un cierto nivel económico, y por ello es de suponer que sean en mayor proporción de derechas. Ello explica la falta de acierto de la encuesta del resultado efectivo de las elecciones.

G) Para descubrir la existencia de "cliques" en una clase numerosa de la universidad, el investigador preguntó a una muestra elegida al azar de estudiantes el nombre de sus amigos más íntimos.

Respuesta

Si se basa en una muestra, según el enunciado, pero esta muestra es improcedente en relación al fin propuesto en la investigación, descubrir los cliques, porque para ello es preciso que la encuesta abarque a todos los miembros de la clase.

"Clique", como es sabido, es el subgrupo cerrado de amigos íntimos que se eligen todos ellos unos a otros, recíprocamente.

H) Para estudiar las actitudes políticas de una sociedad cultural que agrupa 5,000 miembros se ha decidido realizar una encuesta por cuestionario a 500 de ellos elegidos arbitrariamente, además de 200 entrevistas a otros tantos socios elegidos al azar, si bien en la realidad los entrevistadores se permitieron sustituir frecuentemente los socios elegidos por otros.

Respuesta

Hay en los dos casos, en principio, muestra del universo. Sin embargo, la primera es inadmisible en cuanto no reúne la condición de basarse la elección en un procedimiento racional, si es posible al azar, y además se opone al principio de que dicha elección no debe ser arbitraria, pues hay gran peligro de que prevalezcan criterios subjetivos en ella. En el segundo caso la muestra correcta inicialmente ha resultado viciada en la realidad por la sustitución personal y, por tanto, subjetiva que los entrevistadores se han permitido.

I) Una empresa de mercados para investigar el interés del público mayor de edad de una ciudad donde viven 8,000 blancos, 5,000 negros y 3,000 de otras razas, por una marca de licor determinada, ha decidido realizar una encuesta a una muestra elegida al azar de 400 negros.

Respuesta

En este caso también se trata de una muestra inválida, porque aunque el universo es toda la población, sólo se basa en un sector de ella y además se da la

circunstancia que es homogéneo, a diferencia de la población, que es heterogénea. Para ser co*rrecta* la nuestra debería comprender una parte de las tres razas en la misma proporción. Es decir, debería estar estratificada.

J) Para estimar la proporción de amas de casa que habían visto un programa de TV en la semana anterior, los investigadores eligieron una muestra al azar de manzanas de la ciudad. En una de dichas manzanas, compuesta de 150 pisos, los encuestadores entrevistaron a 100 amas de casa, que fueron encontradas en el piso al llamar a la puerta.

Respuesta

Aquí se tiene que un porcentaje muy elevado de la muestra, 50 de 150, no ha podido ser entrevistado. Ello quita representatividad a la muestra, sobre todo porque muchas de las que faltaban es posible que, por trabajo u otras ocupaciones, estén habitualmente fuera de casa y, por tanto, en ellas la proporción de las que no han visto el programa sea mayor.

2. Supuestos los siguientes estudios que se ha pensado realizar por encuesta muestral, se pide indicar la base y la unidad de la muestra en todos ellos.

A) Análisis de la evolución en sus diversos aspectos de las informaciones religiosas en los periódicos españoles antes y después del Concilio.

Respuesta

En primer lugar hay que advertir que el estudio abarca una pluralidad de periódicos, de años y de números de cada periódico dentro de cada año. La muestra general debe comprender, pues, tres submuestras correspondientes a las diversas pluralidades indicadas.

Respecto a los periódicos, la base de la muestra debería ser el registro oficial de todos los periódicos españoles autorizados y la unidad de la muestra cada periódico.

En cuanto a los años, es obvio que la base de la muestra es la lista natural de todos los que abarque la investigación y la unidad cada año.

Asimismo, dentro de cada periódico y año, la base sería el total de números publicados por cada periódico al año y la unidad cada número.

B) Un estudio sobre las condiciones de viviendas familiares de la zona madrileña de Vallecas.

Respuesta

En este caso la base de la muestra debería ser el plano de la zona, en el que, numeradas correlativamente por sectores a efectos de muestreo estratificado en su caso, las manzanas constituirían la unidad de la muestra.

C) Un estudio sobre las condiciones estructurales y funcionales de las asociaciones voluntarias privadas de España, con exclusión de las económicas, religiosas, políticas y sindicales.

Respuesta

Base de la muestra: El registro oficial de asociaciones. Unidad: cada asociación.

D) Una investigación sobre la relación entre la estabilidad familiar y la clase social en una ciudad pequeña.

Respuesta

En este caso habría que recurrir como base de la muestra al censo o padrón de vecinos de la ciudad. La unidad de la muestra sería la familia.

E) Afición al cine de horror y de misterio y tipo de personalidad.

Respuesta

En este caso no se ve la posibilidad de obtener como base de la muestra una lista o registro. Por ello habría que adoptar, por ejemplo, el procedimiento de encuestar a uno de cada cinco, ocho, etc., de los asistentes a la proyección de este tipo de películas.

3. En un estudio sociológico sobre una comunidad de 8,500 habitantes mayores de edad se ha elegido una muestra de 850.
Hallar la fracción de muestreo y el coeficiente de elevación. Establecido este último y supuesto que en el estudio realizado han resultado ocho divorciados, determinar el número total de divorciados que es probable exista en la comunidad.

Respuesta

Fracción de muestreo: $\dfrac{850 \text{ x } 100}{8,500} = 10\%$

Coeficiente de elevación: $\dfrac{8,500}{850} = 10$

Número probable de divorciados en la población: igual al número de divorciados en la muestra por el coeficiente de elevación: 8 x 10 = 80.

4. Se ha proyectado realizar una encuesta sobre el consumo de leche en las familias. El número de familias del universo es 6,000, y la amplitud de la muestra, 840.

Teniendo en cuenta la fracción de muestreo que representa esta muestra, se pide determinar el número de unidades que se deben incluir en la muestra de cada uno de los estratos profesionales siguientes que comprende el universo:

Profesionales liberales	100
Comerciantes	200
Obreros	2,000
Agricultores	600
Servicios	1,900
Empleados	1,200.

Respuesta

Fracción de muestreo: $\frac{840 \times 100}{6,000} = 14\%$

Unidades de muestra para cada estrato:

Profesiones liberales	100.	14 %	=	14
Comerciantes	200.	14 %	=	28
Obreros	2.000.	14 %	=	280
Agricultores	600.	14 %	=	84
Servicios	1.900.	14 %	=	266
Empleados	1.200.	14 %	=	168
TOTAL				840

5. Se ha proyectado realizar una encuesta entre abogados oficialmente en ejercicio de Madrid, con objeto de conocer su opinión sobre la reforma del Código Civil.

Señalar las posibles unidades y bases de la muestra, en el caso de que se estimen puedan ser varias, e indicar razonadamente cuál sería más adecuada a los fines perseguidos.

Respuesta

La unidad de la muestra ha de ser, según el enunciado, los abogados en ejercicio, pero hay que advertir que éstos actúan bien individualmente, bien agrupados o bien existen abogados, 'destacados' que tienen en su despacho una serie de ayudantes. Por tanto existe la posibilidad de tomar como unidad de la muestra a cada abogado en ejercicio o bien los despachos y bufetes, ya estén formados por uno o varios abogados.

Dado que el objeto de la investigación es conocer la opinión de los abogados en ejercicio y que cada abogado, aunque trabaje en un despacho con otros, es de suponer que tenga su opinión propia, más o menos diferente de la de sus compañeros, parece que la unidad de la muestra a elegir en este caso debería ser cada abogado individual en ejercicio, independientemente de que trabaje con o a las órdenes de otros. Por otra parte, la elección como unidad de la muestra de los despachos plantea problemas más difíciles para formar la base de la muestra.

Determinada de esta forma la unidad de la muestra, para obtener la base de ésta, o lista de todos los abogados en ejercicio de Madrid, se podría recurrir a varios procedimientos, como, por ejemplo, utilizar los registros fiscales o las listas del Colegio de Abogados. Es obvio que es preferible elegir los registros y listas del Colegio de Abogados, en cuanto constituyen el documento oficial de letrados en ejercicio. Nótese que al dirigir la encuesta a los abogados en ejercicio se excluyen por este hecho mismo a los que estén matriculados en el Colegio como abogados sin ejercicio.

6. Se pretende efectuar una encuesta nacional sobre opiniones, actitudes y valores de la juventud española. Según e1 censo de 1960, el número de jóvenes de quince a veinticuatro años era, en números redondos, de 4,700,000. La fracción de muestreo se ha fijado en 1/1,000.

   Según los datos estadísticos que se poseían, la composición por actividades de la juventud española era la siguiente:

Agricultura	15 por 100
Industria	25 por 100
Comercio	20 por 100
Oficinas y servicios	35 por 100
Estudiantes	5 por 100

   El equipo que realiza la encuesta cree que reviste interés especial conocer las opiniones y actitudes de la juventud estudiantil, pero resulta que el número de encuestas a realizar a universitarios, según la proporción que les corresponde, es sólo de 235, número que se considera insuficiente al efecto.

   Se pide determinar qué se puede hacer para que, sin variar el tamaño de la muestra, los estudiantes estén representados en ella con un peso cuatro veces superior al que les correspondería según la importancia de su estrato en el universo, indicando la composición resultante de la muestra por estratos.

   Respuesta

   Como se ha indicado en la introducción, es admisible, cuando un estrato no está suficientemente representado en el universo, forzar o aumentar la representación de este estrato en la muestra, disminuyendo en la misma proporción la participación en ella de otros estratos suficientemente representados.

   En este caso, como se dice en el enunciado que se estima que los estudiantes deben estar representados con un peso cuatro veces superior al que les corresponde según el universo, 5 por 100, es claro que su proporción en la

muestra deberá ser de un 20 por 100. Esto supone un aumento del 15 por 100, que deberá ser reducido en otros estratos, por ejemplo, un 8 por 100 en oficinas y servicios, un 4 por 100 en comercio y un 3 por 100 en la industria.

Según esto, la composición de la muestra por estratos sería:		%
Agricultura	.....	15
Industria	.....	22
Comercio	.....	16
Servicios y oficinas	.....	27
Estudiantes	.....	20
TOTAL		**100**

7A Efectuada la encuesta a que se refiere el ejercicio anterior y recogidos los cuestionarios dentro de cada estrato en la proporción prevista, se han declarado partidarios de un sistema económico socialista los siguientes porcentajes –supuestos– dentro de cada estrato.

	%
Agricultura	40
Industria	70
Comercio	40
Servicios	50
Estudiantes	90
Total nacional	59,30

Teniendo en cuento la alteración realizada en la composición de la muestra con relación al universo de indicar si los porcentajes de cada estrato reflejan efectivamente la extensión de esta actitud en su estrato y si el porcentaje total nacional la refleja en relación a toda la juventud.

Respuesta

Los porcentajes de cada estrato reflejan efectivamente la adhesión a la actitud en cuestión dentro de su estrato, pero no así el total nacional. Éste la reflejaría si la composición porcentual de los estratos del universo fuera la misma que la de la muestra. Como según el ejercicio anterior se ha alterado voluntariamente la composición de la muestra, esta alteración implica que en concreto el mayor peso concedido a los estudiantes, que precisamente son los que tienen una actitud más favorable al sistema económico socialista, suponga un aumento del total nacional respecto al que hubiera resultado si la muestra guardara la misma proporción en los estratos que el universo.

7 B Dada la conclusión anterior, se pide determinar el total nacional efectivo del porcentaje de jóvenes partidarios del sistema económico socialista, corrigiendo la desviación de que se trata mediante la ponderación o multiplicación de los resultados de cada estrato por el porcentaje en el universo y dividiendo el producto por 100.

Respuesta

Jóvenes partidarios de un régimen económico socialista:

GRUPOS DE ACTIVIDAD	*% de favorables*	*% del estrato en el universo*	*% ponderado de los favorables en cada estato*
Agricultura	40	15	6
Industria	70	25	17,5
Comercio	40	20	8
Servicios	50	35	17,5
Estudiantes	90	5	4,5
TOTAL NACIONAL	**59,30**		**53,50**

Se ve que el total nacional partidarios del régimen económico socialista, una vez corregida la alteración efectuada en los estratos de la muestra, es el 53,50 por 100, y no el 59,30 por 100, como resultaba en ésta.

Tanto en este caso, de muestras estratificadas alteradas voluntariamente, como en el de que la muestra obtenida después de efectuada la encuesta difiera sensiblemente en algunos estratos de los porcentajes de éstos en el universo, se deben corregir de este modo los resultados totales.

8. En un sondeo sobre las cuestiones socio–económico–políticas que preocupaban a la población belga, se eligió una muestra de manera estratificada, teniendo en cuenta dos cortes o características: a) la región: flamenca, valona y departamento de Bruselas–capital, y b) el tamaño de la comunidad.

Los porcentajes de representación en la muestra de los distintos estratos de cada corte o característica fueron, una vez realizada la encuesta, los siguientes:

	%
Región flamenca	52,20
Región valona	32,40
Bruselas–capital	15,40
	100,00

	%
De menos de 2.000 habitantes	15
De 2 a 5,000	18,2
De 5 a 10,000	16,6
De 10 a 20,000	15,8
De 20 a 50,000	16,7
De 50 a 100,000	8,6
De 100,000 y más	9,1
	100,00

Verificar el equilibrio de la muestra respecto del universo, teniendo en cuenta que la representación en éste de cada estrato era, en la época de la encuesta, la que sigue:

	%
Región flamenca	49,6
Región valona	33,7
Bruselas-capital	16,7
	100,00

	%
Menos de 2,000 habitantes	15,1
De 2 a 5,000	18,5
De 5 a 10,000	17,2
De 10 a 20,000	14,9
De 20 a 50,000	16,7
De 50 a 100,00	8,3
De 100,000 o más	9,3
	100,00

Respuesta

Para verificar el equilibrio pedido es preciso en primer lugar formar un cuadro comparativo de los porcentajes de cada categoría en la muestra y el universo, similar al que sigue:

CATEGORÍAS	*% en muestra*	*% en universo*
Región:		
Flamenca	52,2	49,6
Valona	32,4	33,7
Bruselas–capital	15,4	16,7

Tamaño comunidades:		
De menos de 2,000 habitantes	15,0	15,1
De 2 a 5,000	18,2	18,5
De 5 a 10,000	16,6	17,2
De 10 a 20,000	15,8	14,9
De 20 a 50,000	16,7	16,7
De 50 a 100,000	8,6	8,3
De 100,000 y mas	9,1	9,3

La simple inspección ocular muestra que no existen variaciones importantes en las proporciones de cada estrato en la muestra y en el universo o población total. No obstante, para comprobar si estas diferencias son significativas o se deben simplemente al azar, se puede utilizar la prueba de x^2.